



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09128139 A**(43) Date of publication of application: **16 . 05 . 97**

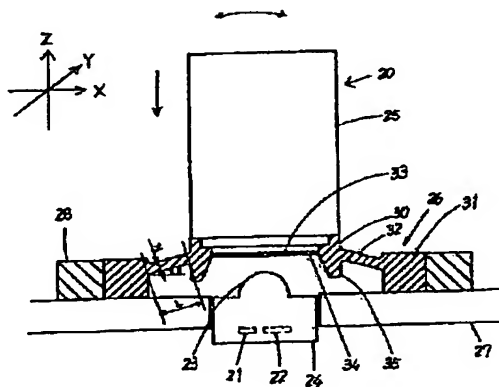
(51) Int. Cl

G06F 3/033(21) Application number: **07281221**(22) Date of filing: **30 . 10 . 95**(71) Applicant: **SHARP CORP**(72) Inventor: **FUJITA AKIHIRO
KOBACHI MITSUO****(54) INPUT DEVICE FOR COMPUTER OR THE LIKE****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a compact pointing device which is high in durability and reliability and is free from apprehension about malfunction.

SOLUTION: The device has integrated structure provided with a movable body 20 consisting of an operation part 25 for receiving weight by artificial operation and a supporting part 26 having elasticity, an optical sensor integrally combining a light emitting element 21 and a light receiving element 22 and a reflector 33 arranged oppositely to the sensor 24 and allowed to be moved interlocking with the displacement of the operation part 25. The operation part 25 is elastically supported by the supporting part 26 so as to be restored to its initial state held before displacement.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A) (11) 特許出願公開番号
特開平9-128139
(43) 公開日 平成9年(1997) 5月16日

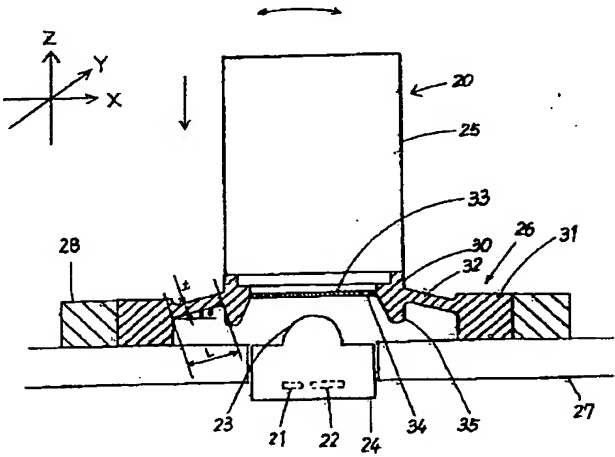
(51) Int.Cl.⁶ 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所
G 0 6 F 3/033 3 1 0 G 0 6 F 3/033 3 1 0 Y

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平7-281221	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22) 出願日	平成7年(1995)10月30日	(72) 発明者	藤田 朗宏 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ャープ株式会社内
		(72) 発明者	小鉢 光夫 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ャープ株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 中村 恒久

(54) 【発明の名称】 コンピュータ等の入力装置

(57) 【要約】
【課題】 従来のポインティングデバイスは耐久性が悪く、省スペース化に対応できない。
【解決手段】 人為的な操作により加重を受ける操作部25と弾性を有する支持部26とからなる可動体20と、発光素子21および受光素子22を一体にした光センサ24と、光センサ24に対向して配置され操作部25の変位に連動して移動する反射板33とを備えた一体構造とされ、操作部25は操作終了後には変位前の初期状態に復帰するように支持部26に弾性支持される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 人為的な操作により変位する可動体と、発光素子と、該発光素子と光学的に結合され前記可動体の変位に連動して移動する光の像を受光する受光素子とを備えたコンピュータ等の入力装置において、前記可動体は、加重を受ける操作部と弾性を有する支持部とからなり、前記操作部は変位前の状態に復帰するように前記支持部に支持されたことを特徴とするコンピュータ等の入力装置。

【請求項2】 操作部が凹面状あるいは凸面状とされたことを特徴とする請求項1記載のコンピュータ等の入力装置。

【請求項3】 操作部の変位に連動して移動する反射板が設けられ、発光素子および受光素子を一体にした光センサが前記反射板と対向して配置され、該反射板の中心と可動体の変位の中心とが一致されたことを特徴とする請求項1記載のコンピュータ等の入力装置。

【請求項4】 操作部の変位を規制する規制部が設けられたことを特徴とする請求項1記載のコンピュータ等の入力装置。

【請求項5】 操作部を案内するガイド部が設けられ、前記操作部はある1点を中心に変位することを特徴とする請求項1記載のコンピュータ等の入力装置。

【請求項6】 支持部とは硬度の異なる別の支持部が設けられ、一方の支持部は操作部に常時接触され、他方の支持部は前記操作部の3次元方向の変位により操作部と接触可能とされたことを特徴とする請求項1記載のコンピュータ等の入力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、パーソナルコンピュータ等における画面上のカーソル、アイコンといったポインタを移動させるための入力装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 コンピュータ等の表示装置に対する入力装置（以下、ポインティングデバイスと称する）として、トラックボールおよびマウスがある。トラックボール1は、図9、10に示すように、主にパーソナルコンピュータ2等のキーボード3に設置されており、指でボール4を回転させたときの回転方向と回転量に応じて、画面上のカーソルの位置を移動させるものである。動作原理を簡単に説明すると、図10に示すように、ボール4に対してX軸、Y軸の2軸方向にローラ5、6を介して回転方向および回転数を検出するロータリーエンコーダ7、8が設けられ、ボール4の回転方向に応じた各ロータリーエンコーダ7、8の回転方向と回転量信号が検出できる。この信号をパーソナルコンピュータ本体にX軸方向、Y軸方向に分離した電気信号に変換して伝送し、コンピュータ本体側では信号に応じて画面上のカーソル位置を移動させる。

【0003】 例えばX軸方向にボール4が回転すれば、X軸方向のシャフト9が回転し、複数のスリット10が形成された回転板11が回転する。回転板11を挟んで配された2組のLED12および受光素子13では、LED12の光がスリット10によりパルス信号にされ受光素子13にて電気信号に変換される。これによって、回転板11の回転方向と回転数が検出され、X軸方向のボール4の回転量がわかるので、画面上のカーソル位置をX軸方向に見合った方向へ回転量に応じて移動させる。また、ボール4の回転方向がX軸とY軸に対して45度の方向であれば、X軸、Y軸のロータリーエンコーダ7、8より同時に回転方向と同量の回転量信号が得られるため、それぞれの軸方向の信号に応じてカーソル位置が斜めに移動される。

【0004】 また、マウス15については、図11、12に示すような形状をしており、下面にトラックボール1と同様のボール16が設置され、操作板17あるいは卓上を前後左右に移動させることにより、この動きに応じて画面上のカーソルが移動し、さらにクリックボタン18を押すことにより入力操作を行うものである。なお、内部構造は、ほぼトラックボール1と同等である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記のトラックボールでは、機械的な稼働部分が必要であるため、から回りや埃の侵入による誤動作が発生したり、繰り返し動作による経時変化が起こるおそれがある。さらに、トラックボール自身を配置するスペースが必要となり、省スペース化に対応できないという難点がある。また、マウスもトラックボールと同様の問題がある他、マウスを移動させる平面が必要になり、携帯用の小型パーソナルコンピュータ等には使用できないという難点もある。なお、このような機械式マウスの変わりに光学式マウスもあるが、機械的な稼働部が無い代わりに専用の特殊な平板が必要となり、省スペース化には対応できていない。

【0006】 このように、上記のポインティングデバイスは小型化、信頼性、耐久性の点においていずれか問題があり、これらを全て満足するポインティングデバイスはなかった。

【0007】 そこで、本発明は、上記に鑑み、小型で、耐久性がよく、誤動作のおそれがない高い信頼性を持ったコンピュータ等のポインティングデバイスの提供を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明による課題解決手段は、人為的な操作により変位する可動体と、発光素子と、該発光素子と光学的に結合され可動体の変位に連動して移動する光の像を受光する受光素子とを備えたポインティングデバイスにおいて、可動体は、加重を受ける操作部と弾性を有する支持部とからなり、操作部は変位前の状態に復帰するように支持部に支持されたものであ

る。

【0009】なお、ここで言う変位とは、2次元方向の加重によって水平な軸周りに回転する変角のことであり、さらには3次元方向の加重によって鉛直な軸方向に上下する変位も含まれる。

【0010】このように光学式にすることにより、非接触で変位を検出することができる。しかも、操作部は支持部の弾性力によって操作終了後には確実に変位前の状態に復帰され、反復動作が可能となる。

【0011】そして、操作部は、人間工学的にフィットした操作しやすい凹面状あるいは凸面状とされている。

【0012】さらに、操作部の変位に連動して移動する反射板を設け、発光素子および受光素子を一体にした光センサが反射板と対向して配置され、反射板の中心と可動体の変位の中心とが一致されている。このため、光センサから反射板までの距離が一定になり、検出精度がよくなる。しかも、一体構造が可能なポインティングデバイスとなり、省スペース化に対応できる。

【0013】他の課題解決手段として、操作部の変位を規制する規制部を設け、過度の変位を防止して、可動体や光センサ等の保護を図って耐久性を高めている。

【0014】さらに他の課題解決手段として、操作部を案内するガイド部を設け、操作部がある1点を中心に変位するようにしている。したがって、光センサと操作部との間の距離を常に一定にすることが可能となり、一定した検出を行えることになり、検出精度の向上を図っている。

【0015】さらにまた他の課題解決手段として、支持部とは硬度の異なる別の支持部が設けられ、一方の支持部は操作部に常時接触され、他方の支持部は操作部の3次元方向の変位により操作部と接触可能とされている。これによって、操作部が他方の支持部に接触した位置を3次元方向における原点に定めると、3次元方向に対して正負いづれの方向の変位も検出することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

(第一の実施形態) 第一の実施形態のポインティングデバイスは、図1の如く、人為的な操作により3次元的に変位する可動体20と、発光素子21および該発光素子21と光学的に結合され可動体20の変位に連動して移動する光の像を受光する受光素子22、結像用レンズ23からなる反射型光センサ24とを一体的にしたもので、可動体20に対向させて光センサ24が配置されており、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ等の機器のキーボード上に配置されたり、あるいは独立した装置として前記機器に接続されている。

【0017】前記可動体20は、3次元の各方向の加重を受ける操作部25と、弾性を有する支持部26と、支持部26を基板27上に固定するための固定部28とからなる。操作部25は、上面が平らな円柱状に形成さ

れ、熱可塑性の剛性プラスチック、例えばPC（ポリカーボネート）、ABS（アクリロニトリルブタジエンスチレン）、変性PPO（変性ポリフェニレンオキシド）等が用いられる。なお、操作部25は人が指等で変位させる部分であるので、人間工学的に操作しやすい形状が要求される。そのため、図2に示すように、(a)の上面が平坦な円筒形、(b)～(e)の凸形、(f)、

(g)の凹形とすればよい。さらに、指等で直接触るために、図3の如く、操作部25の上面または表面にラバー29等を2色成形、貼りつけ、はめ合せにより被覆して、手触りの良い構造とすることも可能である。

【0018】前記支持部26は、全体が上側に凸となった円環状に形成されており、操作部25に接合された上部分30と固定部28に接合された下部分31と両部分30、31を連結する連結部分32の3つの部分からなり、耐久性をよくするために硬度40～70（JIS K6301試験方法による）の熱可塑性のプラスチック、例えばポリエステルエラストマー、ウレタンまたはゴム系の樹脂等が用いられ、加重を加えることにより変位した操作部25が加重印加終了後に変位前の初期状態に速やかに復帰するようにばね弾性構造となっている。したがって、反復動作が可能となり、操作性の向上を図ることができる。

【0019】支持部26の上部分30は操作部25の下面の外縁に接合され、支持部26と操作部25とは2色成形、インサート成形等によって一体構造とされる。また、前記固定部28は、操作部25と同じ材料から円環状に形成され、同様の方法により支持部26と一体構造とされる。そして、固定部28は、ねじ止めや接着剤により基板27に載置される。なお、支持部26の形状は、上記のものに限らず図4の(a)～(d)に示するような形状であってもよい。さらに、支持部26の下部分31を加重および可動体20の自重に耐え得るように大きさを設定すれば、固定部28をなくして、直接基板27に載置することもできる。

【0020】支持部26の上部分30によって囲まれた空間に、操作部25の変位に連動して移動する反射板33が嵌合され、光センサ24に対向されている。反射板33の下面は、平坦で鏡面仕上げ、またはメッキ処理あるいは蒸着処理された反射面34となっている。なお、操作部25の下面に直接反射面34を形成してもよい。

【0021】上記構造の可動体20において、操作部25に2次元方向（X軸、Y軸方向）の加重を加えることにより可動体20は傾いて2次元的に変位し、3次元方向（Z軸方向）に加重を加えることにより可動体20は下降する。このように、3次元の各方向の加重を加えることにより、可動体20が3次元的に変位する。

【0022】このとき、操作部25に加える加重の大きさと反射面34の変位の大きさは比例している。その比例関係は、操作部25の高さと直径が決まっている場

合、支持部 26 の硬度、支持部 26 の角度 θ および支持部 26 の連結部分 32 の膜厚 t と膜長 L で決まる。

【0023】この連結部分 32 は、基板 27 に対してある角度 θ を持っている。この角度が 30° 以上になると、可動体 20 は変位に対してクリック感が現れて、3 次元方向入力重視となる。この角度が 30° 以下であると、クリック感がなく、2 次元方向入力重視となる。したがって、ポインティングデバイスの用途により、この角度 θ を選定し、クリック感およびクリック機能を持たせたり、クリック感なしで 2 次元方向への動きに重点を置く等の対応が可能となる。

【0024】さらに、図 5 に示すように、支持部 26 の連結部分 32 の角度 θ を反射面 34 の中心と連結部分 32 が下部分 31 に交わる支点 A とが一直線になるように設計する。このようにすることで、操作部 25 に 2 次元的な加重が印加されたとき反射面 34 の中心と 2 次元的な変位の中心とが一致する。そのため、支持部 26 には引き伸ばす力だけが働き、可動体 20 の動きが安定して常に意図した通りの操作ができることになり、操作性の向上を図ることができる。なお、3 次元方向の変位に対して可動体 20 が初期状態にあるときの位置を原点と考えると、3 次元方向の変位の中心と見なすことができ、反射面 34 の中心と可動体 20 の 3 次元的な変位の中心とが一致すると言える。

【0025】支持部 26 の上部分 30 の下面には、操作部 25 の変位を規制する規制部 35 が突設されている。操作部 25 が 2 次元的に変位して傾きの角度がある一定以上の角度になると、規制部 35 が基板 27 に当接して、それ以上操作部 25 が傾かないようになっている。これによって、最大角度に対する光センサ 24 のレンズ設計を可能とするとともに、人が操作する際の過度の傾き防止となり、光センサ 24 を保護することができる。

【0026】また、操作部 25 に Z 軸方向の加重を加えることにより反射面 34 は光センサ 24 に向かって変位するが、このとき操作部 25 に加える加重の大きさと反射面 34 の変位の大きさは比例しており、その比例関係は 2 次元的な変位の場合と同じである。そして、操作部 25 の操作による変位量がある一定以上の大きになると、規制部 35 が基板 27 に当接し、それ以上操作部 25 は下降せず、光センサ 24 のレンズ頂点に反射面 34 が当たることはなく、光センサ 24 を保護する。

【0027】前記光センサ 24 は、可動体 20 の操作による反射面 34 の変位を検出するもので、LED からなる発光素子 21 と 4 分割フォトダイオードからなる受光素子 22 とを透光性樹脂でそれぞれモールドし、両素子 21、22 を平面的に並べ遮光性樹脂で両者の間を遮光して、上方にレンズ 23 を設けて一体構造としており、基板 27 に形成された孔に嵌合されたり、あるいは基板 27 上に載置される。なお、レンズ 23 には、受光素子 22 に向かう光の光路を制限する遮光体が必要に応じて

形成されている。

【0028】そして、ポインティングデバイスには、操作された可動体 20 の変位を光センサ 24 の出力から検出してコンピュータ等の機器の表示装置におけるカーソルまたはアイコンの移動情報として出力する制御手段が設けられている。制御手段は、マイクロコンピュータあるいは制御 IC からなり、受光素子 22 からの出力電流の信号処理を行って X 軸方向、Y 軸方向および Z 軸方向の出力信号を演算するアナログ信号処理回路と、アナログ信号処理回路から出力されたアナログ値をデジタル値に変換する A/D 変換回路と、A/D 変換された出力信号を操作方向および操作量といった移動情報の信号へと変換するデジタル信号処理回路と、コンピュータ等の機器に接続可能とするためのシリアルインターフェイスと、発光素子 21 を駆動する駆動回路とを備えている。

【0029】制御手段では、各軸方向の出力のベクトルを合成して加重の方向と大きさを算出しており、これらからカーソルの移動方向と移動速度を決定する演算処理を行っている。あるいは、この演算処理の代わりに、A/D 変換した後、コンピュータ等の機器側においてソフト的な処理、例えば各軸方向の出力のベクトルをそれぞれ必要な分解数で分解し、その分解数分の組み合わせをマトリックスとし、2 次元の方向や大きさとする簡易的な方法を実施してもよい。

【0030】次に、ポインティングデバイスの検出原理およびポインティングデバイスを操作したときの入力処理について説明する。可動体 20 を指先で 2 次元方向に操作すると、加重を加えた方向の支持部 26 の連結部分 32 が押し縮められ、対角の位置にある連結部分 32 が引き伸ばされることにより 2 次元的に変位し、操作部 25 が少し傾いた状態となって反射面 34 と光センサ 24 の光軸との角度に変化が生じる。したがって、発光素子 21 から照射された光は、レンズ 23 を通過して反射面 34 により反射され、再びレンズ 23 を通過して受光素子 22 上に結像される。このとき、受光素子 22 に受光された光の像は操作部 25 の変位前後において変化している。

【0031】この変化を受光素子 22 の 4 分割フォトダイオードの出力電流より検出する。受光素子 22 の各フォトダイオードの出力をそれぞれ V_A 、 V_B 、 V_C 、 V_D とすると、X 軸方向は、 $\Delta X = \{ (V_A + V_B) - (V_C + V_D) \} / (V_A + V_B + V_C + V_D)$
Y 軸方向は、 $\Delta Y = \{ (V_A + V_C) - (V_B + V_D) \} / (V_A + V_B + V_C + V_D)$ で表すことができる。

【0032】これらの値に基づいて 2 方向のベクトルの合成により可動体 20 に加えられた加重に対する加重方向とその大きさが求められる。したがって、可動体 20 を操作することにより、その操作方向および操作量に対応して出力が得られ、これによって表示装置においてカーソルは所望の方向に所望の距離だけ移動させることが

できる。すなわち、可動体 20 に加える加重を大きくすれば、カーソルは加えられた加重方向に速い移動速度で移動することになり、加重を小さくすればゆっくりと移動する。そして、可動体 20 から指を離せば、カーソルの移動は停止される。

【0033】また、3次元方向であるZ軸方向の変位に対しては、可動体 20 が下向きに押され、Z軸方向に変位する。すると、発光素子 21 から発せられた光はレンズ 23 を通り、反射面 34 にて反射され、反射された光は再びレンズ 23 を通り、受光素子 22 に到達するが、一部の光は遮光体によって光路が遮られ、受光素子 22 に到達できない。したがって、受光素子 22 に受光された光量は、Z軸方向に変位する前の光量よりも少なくなり、可動体 20 の変位前後において変化する。そこで、Z軸方向の出力として受光素子 22 の受光量に基づいて $\Delta Z = V_A + V_B + V_C + V_D$ が得られる。そして、変位前後のそれぞれの出力 ΔZ の絶対値を比較して、Z軸方向の変位を検出することができる。これによってカーソルを3次元的に移動させることができる。なお、ポインティングデバイスの入力処理の詳細については、本出願人による特願平 7-161157 号の段落番号 0029~0035 に記載されている。

【0034】このように、ポインティングデバイスを上記の如き構造とすることにより、1つのデバイスによって多機能な入力が可能となり、小型化を図ることができ、省スペース化に十分対応できる。しかも、光学式のため、非接触であり機械的な稼働部が無く、から回りや埃の侵入による誤動作の心配がなくなり、高い信頼性が得られる。また、可動体 20 が簡単な弾性構造なため、メンテナンスが不要であり、耐久性がよく、さらに可動体は加重印加後に初期状態に復帰することにより、検出精度が安定し、一定した入力得られる。

【0035】ここで、可動体 20 の別の実施形態として、図 6 の如く、支持部 26 の上部分 30 を皿状に形成して、その下面に反射面 34 を形成する。さらにマウスと同様の操作感を得て確実な操作を行えるように、上部分 30 を大径の操作部 25 によって覆う構造とする。他の構成は上記と同じである。これによって、操作性はよくなる。

【0036】(第二の実施形態) 本実施形態のポインティングデバイスの構造として、図 7 の如く、操作部 25 の下面に反射面 34 を取り囲むように円環状の突片 40 が形成され、突片 40 の内側面は垂直とされ、外側面は反射面 34 の中心 O が球の中心とされた球面状になっている。また、固定部 28 の内面側が同じ曲率の球面状のガイド 41 とされ、突片 40 とガイド 41 とは球面对偶となる。支持部 26 は操作部 25 の外側面と固定部 28 の外側面とを連結するように形成されている。なお、光センサ 24 等の構成は上記の実施形態と同じである。

【0037】これにより、操作部 25 を 2 次元的に変位

させると、反射面 34 の中心 O が変位の中心となって傾く。そして、操作部 25 の下面が固定部 28 の上面に当接することによって、その変位は規制され、過度の傾きが防止される。したがって、変位の中心が反射面 34 の中心 O と常に一致する構造となるので、光センサ 24 のレンズ 23 から反射面 34 までの距離が常に一定となり、正確な 2 次元的な変位の大きさを得ることができ、安定した検出を行える。

【0038】ところでこの場合、操作部 25 は固定部 28 に規制されて Z 軸方向には移動できない構造となっている。そこで、固定部 28 のガイド 41 を支持部 26 よりも硬度の高い弾性材料によって成形すると、2 次元方向の加重に対してはガイド 41 は変形せず、操作部 25 は Z 軸方向に変位しないが、Z 軸方向の加重に対してはガイド 41 が変形して、操作部 25 は Z 軸方向に変位することが可能となる。

【0039】(第三の実施形態) 本実施形態のポインティングデバイスの構造として、図 8 の如く、支持部 26 とは別に支持部 26 よりも硬度の高い弾性材料からなる第二支持部 50 を設ける。第二支持部 50 は、支持部 26 の内側に配置され、または外側に配置され、支持部 26 の高さよりも低くかつ支持部 26 の連結部分 32 の傾斜を考慮して形成されており、操作部 25 の Z 軸方向の変位により操作部 25 と接触可能となっている。

【0040】これによって、操作部 25 に指が載っただけで支持部 26 は硬度が低いので、操作部 25 は下降して、操作部 25 が支持部 26 を介して第二支持部 50 に当接したところで一旦停止する。この位置を Z 軸上の原点とする。指を持ち上げると、支持部 26 の弾性力により操作部 25 は上昇して、Z 軸正方向に変位することになる。指を原点からさらに大きい加重で押し下げると、操作部 25 は第二支持部 50 の弾性力に抗して下降し、Z 軸負方向の変位となる。

【0041】この構造により、Z 軸上の原点を定めることができ、今まで不可能であった Z 軸正方向の変位を検出することができ、幅広い 3 次元入力が可能となる。しかも、原点に達したときには指にかかる抵抗が増すため、原点の位置を認識でき、操作性がよくなる。

【0042】なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で上記実施形態に多くの修正および変更を加え得ることは勿論である。例えば、光センサは発光素子と受光素子とが一体となった構造であったが、別々に設けてもよい。すなわち、基板に受光素子を配し、反射面の代わりに発光素子を配してもよい。また、この逆であってもよい。さらに受光素子として、2 次元 PSD (半導体位置検出素子) を用いてもよい。

【0043】規制部は、操作部に直接形成して、基板あるいは固定部に当接させてもよく、あるいは基板に形成して、支持部または操作部に当接させてもよい。

【0044】

【発明の効果】以上の説明から明らかな通り、本発明によると、受発光素子を用いた光センサと可動体からなるポインティングデバイスに対して、可動体が加重を受ける操作部と弾性を有する支持部とからなり、操作部は変位前の状態に復帰するように支持部に支持される構造なので、繰り返し操作しても同じ感覚で操作でき、操作性に優れ、安定した検出を行うことができる。そのため、非接触で変位の検出が可能なことと合わせて、誤動作の心配がなく信頼性を高めることができる。しかも、機械的な稼働もなく、メンテナンスが不要になり、耐久性にも優れている。そのうえ、少ない部材で構造を簡単に行うことができるため、小型化を図ることができ、省スペース化に対応できる。

【0045】ここで、操作部を凹面状あるいは凸面状とすることにより、人間工学的に操作に適した形状となるので、違和感なく操作することができ、操作性の向上を図ることができる。

【0046】さらに、操作部の変位に連動して移動する反射板の中心と可動体の変位の中心とを一致させることにより、常に一定した検出精度となり、安定した入力を行うことができ、操作するたびに例えばカーソルの移動が異なるといった現象がなくなって操作性の向上を図ることができる。

【0047】また、操作部の変位を規制する規制部を設けることにより、可動体の過度の変位を防止でき、可動体の損傷を防げる。しかも、可動体が光センサに接触することも防止でき、光センサの保護も行える。したがって、ポインティングデバイスの寿命を延ばし、耐久性の向上となる。

【0048】さらにまた、操作部を案内するガイド部を設け、操作部はある1点を中心に変位することにより、常に一定した変位が得られ、正確な検出を行うことができ、信頼性を高めることができる。

【0049】また、支持部とは硬度の異なる別の支持部が設けられ、一方の支持部は操作部に常時接触され、他

方の支持部は操作部の3次元方向の変位により操作部と接触可能とすることにより、3次元方向において原点を定めることが可能となり、正負の各方向の変位を検出することができ、多機能な入力が行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】第一の実施形態のポインティングデバイスの構成図

【図2】他の操作部の形状を示す図

【図3】その他の操作部の形状を示す図

【図4】他の支持部の形状を示す図

【図5】支持部の構造を示す図

【図6】第一の実施形態における他のポインティングデバイスの構成図

【図7】第二の実施形態のポインティングデバイスの構成図

【図8】第三の実施形態のポインティングデバイスの構成図で、(a)は変位前の状態、(b)はZ軸原点に達した状態

【図9】従来のトラックボールが搭載されたパーソナルコンピュータの斜視図

【図10】トラックボールにおける動作原理を説明する図

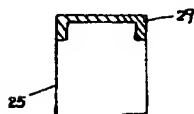
【図11】マウスの斜視図

【図12】マウスの断面図

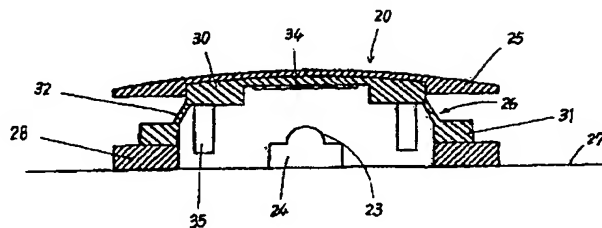
【符号の説明】

20	可動体
21	発光素子
22	受光素子
24	光センサ
25	操作部
26	支持部
27	基板
28	固定部
34	反射面
35	規制部

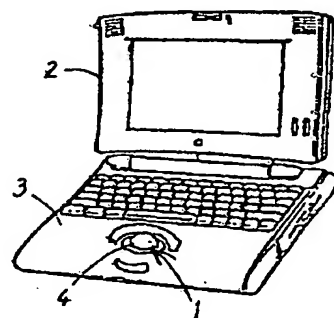
【図3】



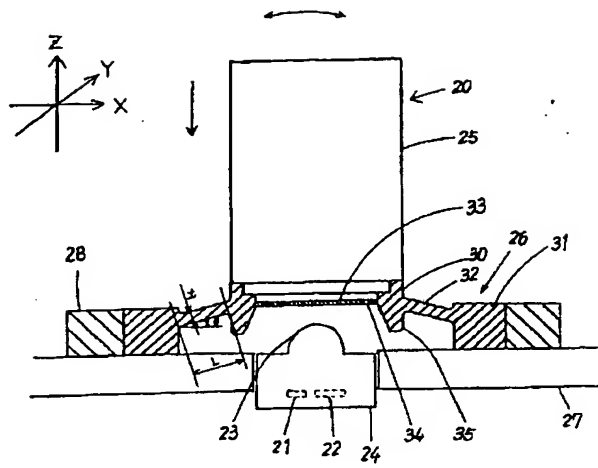
【図6】



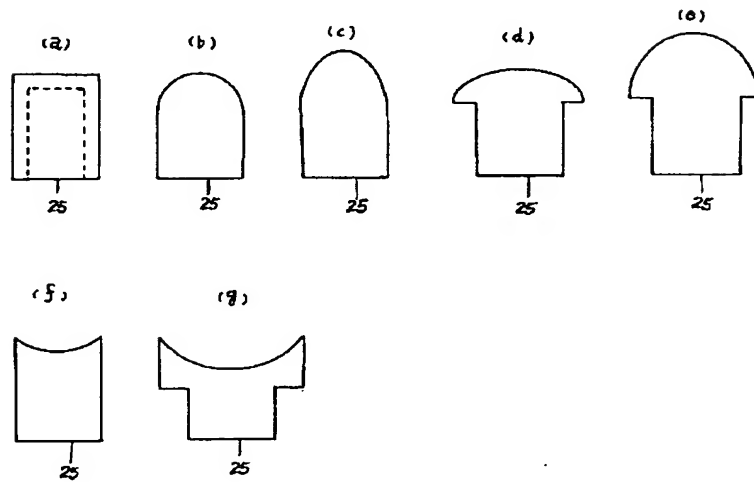
【図9】



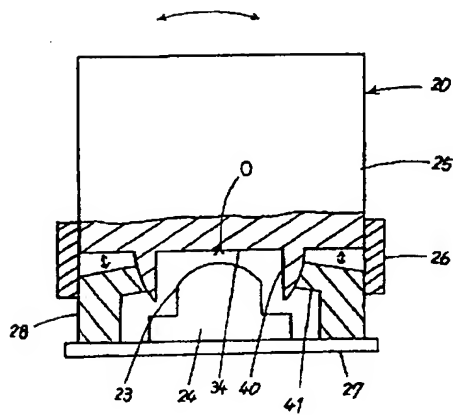
【図1】



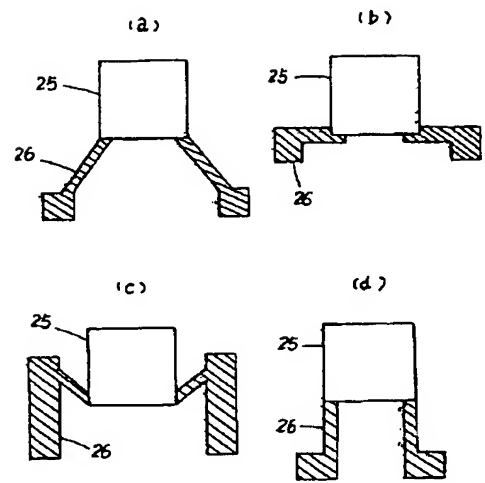
【図2】



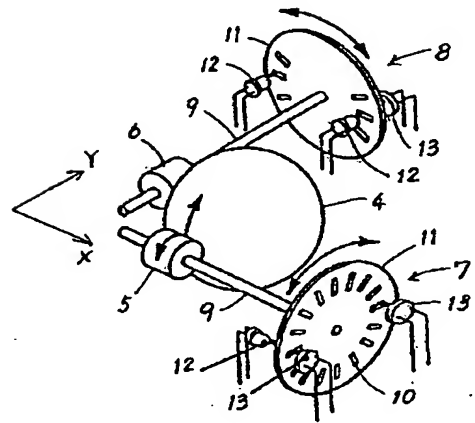
【図7】



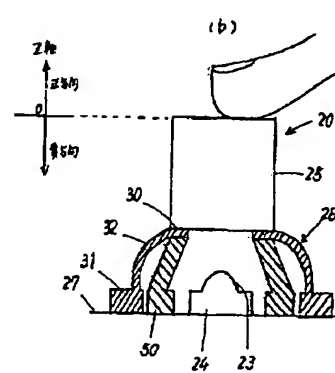
【図4】



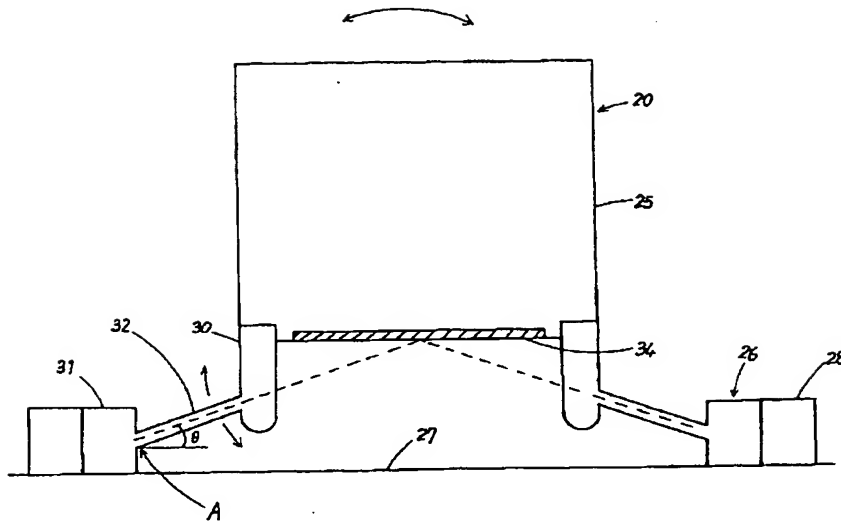
【図10】



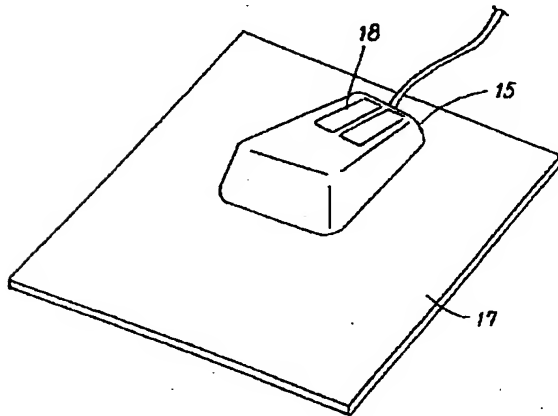
【図8】



【図5】



【図11】



【図12】

